

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002803

International filing date: 22 February 2005 (22.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-054092
Filing date: 27 February 2004 (27.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月27日
Date of Application:

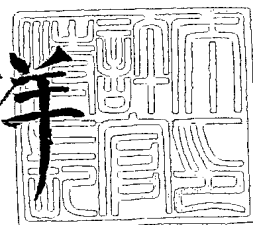
出願番号 特願2004-054092
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-054092]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2005年 3月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川 洋



出証番号 出証特2005-3028508

【書類名】 特許願
【整理番号】 2032460037
【提出日】 平成16年 2月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 1/37
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 水内 公典
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 山本 和久
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

可視域の波長を有する少なくとも一つのコヒーレント光源と、
前記コヒーレント光源からの光を映像に変換する光学系からなるレーザ投射部と、
スクリーンと、
アームと、を備え
前記スクリーンと前記レーザ投射部は前記アームにより連結され、
前記レーザ投射部からの光は前記スクリーンで反射または透過され、
前記レーザ投射部からの光は、前記スクリーン以外の周辺部を直接照射しないことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記レーザ照射部の可動範囲または可動方向が前記アームにより制限されている請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記レーザ照射部のレーザ光が前記スクリーン以外の部分を照射検知し、
前記レーザ照射部の強度を可変することを特徴とする請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記レーザ照射部とスクリーン間の距離が 15 cm 以下である請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 5】

光学系がレンズ光学系と 2 次元スイッチアレイから構成されており、
前記コヒーレント光を 2 次元スイッチにより画像変換することを特徴とする請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 6】

光学系がビーム走査器から構成されている請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記コヒーレント光源は少なくとも 3 つの光源を含み、
それぞれの光源波長が 430～455 nm、630～650 nm、510～550 nm
である請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記スクリーンは折り畳み式になっており、表面積が 2 倍以上に拡大できる請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記アームの長さが可変であり、前記アームの長さと前記スクリーンの面積に連動して前記レーザ照射部の照射が可能となる請求項 8 記載のディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記スクリーンは拡散板により構成され、前記スクリーンの反射または透過光の回折角が限定されている請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 11】

前記レーザ照射部がフォトディテクタを備えており、前記スクリーンからの反射光の一部を検出している請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 12】

レーザ光源を前記スクリーン部に備え、前記レーザ光源からの光を前記照射部へ供給している請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 13】

さらに光ファイバーを備え、前記光ファイバーによって前記レーザ光源からの光を前記レーザ照射部に供給している請求項 12 記載のディスプレイ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ディスプレイ装置

【技術分野】

【0001】

レーザ光照射による携帯型のディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

可視域のレーザ光源を用いたディスプレイは、小型化、低消費電力化が可能であり、RGB 3原色レーザを用いることでフルカラーの表示が可能になる。特許文献1、2に示すようにレーザは広い色度範囲を表現することが可能であり、高色彩な画像表示が実現出来る。レーザディスプレイは固体レーザを光源とした屋外用ディスプレイ、映画館など比較的大型の表示装置が中心に開発されている。小型のレーザディスプレイは、光源を半導体レーザとすることで、低消費電力化が可能になりモバイル用途に適している。しかしながら、モバイル用途で利用するには、安全面において課題がある。一般にレーザ光源はコヒーレンシーが高く、指向性がよいため、集光すると高いパワー密度となるので、安全基準を確保した状態で使用するのが好ましい。光源出力にもよるが、集光したパワー密度の高いレーザ光が周囲の人に直接照射される可能性のある場合には、その利用が厳しく規制されている。

【特許文献1】特開2003-279889号公報

【特許文献2】特開平10-293268号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

レーザディスプレイをモバイル用途に利用する場合、レーザ照射光が周辺に照射される可能性がある。モバイル用途では、その周辺部に制御不可能な人の存在があるため、安全性を十分確保する必要がある。ディスプレイ装置により画像を見る場合、画像の照度は重要な要素であり、光源としては10mW～100mWの強度が必要となる。この場合、レーザ光がコヒーレンシーの高い状態で直接人に当たることを防止する方法が必要となる。即ち、レーザディスプレイにおいて、コヒーレンシーの高いレーザ光が直接人体に照射されないように、ディスプレイ装置を設計する必要がある。

【0004】

本発明は、前記従来の問題を解決し、レーザ光がスクリーン以外に直接照射されない構成とし、安全かつ小型で低消費電力、モバイル用途への応用が可能なディスプレイ装置を実現する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

可視域の波長を有する少なくとも一つのコヒーレント光源と、前記コヒーレント光源からの光を映像に変換する光学系からなるレーザ投射部と、スクリーンと、アームと、を備え、前記スクリーンと前記レーザ投射部は前記アームにより連結され、前記レーザ投射部からの光は前記スクリーンで反射または透過され、前記レーザ投射部からの光は、前記スクリーン以外の周辺部を直接照射しないことを特徴とするディスプレイ装置である。

【発明の効果】

【0006】

本発明のレーザディスプレイの構成によれば、レーザ光を発する照射部と、レーザ光により構成された映像を照射するスクリーンと、前記照射部とスクリーンを連結するアーム部を基本構成要素とし、前記アームによりレーザ照射部の角度、位置の調整範囲を限定することで、前記照射部から発せられるレーザ光を前記スクリーン以外の部分に直接照射することを防止する構成をとる。この結果、レーザ光の直接照射がスクリーン以外の部分になされることを防止し、安全にレーザディスプレイを駆動することが可能になる。スクリーンと照射部を連結するアームにより照射部の照射位置を限定する。この結果、照射光が

スクリーン以外に照射されないように規制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明に係る実施の形態を詳細に説明する。

【0008】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態に係るレーザディスプレイの構成図である。レーザディスプレイは、レーザ投射部101、アーム102、スクリーン103から構成されている。投射部101は1つ以上のレーザ光源と、映像光学系からなり、レーザ光を映像光学系により画像105に変換してスクリーン103に照射する。照射部101とスクリーン103はアーム102により連結されている。図1(a)に示すように、通常はスクリーンに対して投射部101とアーム102を折り畳んだ状態にし、ディスプレイとして使用する場合は図1(b)に示すように、照射部101をスクリーン103から少し離して利用する。照射部とスクリーン間に距離をとることで、画像変換光学系を簡素化している。照射部とスクリーンの距離が近いとスクリーンに拡大する像の拡大率が大きくなるため、光学系が複雑になり小型化が難しい。さらに、光学系の収差により像がゆがむ場合があり、光学系に高い精度が要求される。これに対してアームにより照射部をスクリーンから離すことで、照射部の簡素化が可能となる。一方、アームを介してスクリーンと照射部を接続することで、照射部の方向を制御できる。スクリーンに対して、照射部の位置を制御することで、レーザ光がスクリーン以外の部分に直接照射するのを防止できる。アームの正しい位置とレーザ駆動を連動させれば、誤動作によりレーザが照射することを防ぐことができる。

【0009】

スクリーン103と照射部101が離れると、その間にレーザ光が直接照射される空間が存在する。このため、照射部とスクリーン間の距離は重要である。頭部が入らない距離として15cm以下が望ましい。謝って照射部とスクリーン間に頭部が入った場合に、顔に直接レーザ光が照射する場合が想定されるので、距離を限定することは重要である。

【0010】

レーザ照射部において、レーザ光源から出た光は、光学系により画像に変換され、ディスプレイ上に照射される。画像への変換は幾つかの方法があるが、例えば図2に示すような2次元スイッチを利用した方法がある。光源201から出たレーザ光はプリズム203を介して2次元スイッチ202上に投射し、2次元スイッチの像をレンズ204によってスクリーン上に拡大投影することで画像が構成できる。光源201の内部構成は図2(b)に示すようにRGBの3原色レーザ205がパッケージ内に設置され、回折素子207によりコリメートされている。光源としては半導体レーザまたは波長変換素子+半導体レーザにより構成されている。2次元スイッチ202としては、液晶スイッチを用いる方式とマイクロマシンのように構成される2次元ミラースイッチの方式がある。2次元スイッチを用いる場合は、光学系によりレーザ光を拡大するため、レーザ光のパワー密度が大きく低下するため、より安全な光学系となる。液晶スイッチは透過型と反射型がある。マイクロマシンのように構成は高い解像度と高い光の利用効率を実現できるため好ましい。

【0011】

また、光源である半導体レーザは、赤色はAlGaAsP、青色はGaN半導体レーザであり、緑色は半導体レーザを波長変換素子により波長変換することで実現できる。このとき半導体レーザに高周波を重畳することで光の時間的なコヒーレンスを低減できる。高周波を重畳すると半導体レーザの発振波長スペクトルが拡大し、コヒーレンスが低下する。これによって光源の集光特性が劣化し、より安全な光となる。それにレーザ光の干渉により発生するスペックルノイズを低減できるためより高精細な像が実現できるため好ましい。

【0012】

画像変換光学系としては、図3に示す走査型の光学系がある。コリメートされたRGBの3原色光源301から出た光をミラー302、303で走査することでスクリーン上に2次元的な画像を実現できる。走査ミラーは光のロスが非常に小さく効率よく光を利用できる。走査方式の場合、光ビームはコリメートされており、高いパワー密度を有するため、安全性により配慮する必要がある。この場合は、スクリーンに拡散機能を持たせ、スクリーンから反射した光のコヒーレンスを大幅に低減することが好ましい。さらに、走査ビームが停止した場合に自動的に光の照射が停止する安全装置を設けることが好ましい。また、ビーム走査の方法としては、ポリゴンミラーを用いる方法や、マイクロマシーンを利用した方法なども利用可能である。マイクロマシーンを利用すれば、超小型のレーザ照射部が構成できる。走査光学系では、レーザのパワー密度が高いため、本発明の光学系は特に有効である。

【0013】

スクリーンは照射光を拡散するよう微細な凹凸パターンが形成されている。このようなスクリーンを使用することは2つの意味をもつ。一つはディスプレイの視野角の制御であり、第2はスクリーンからの反射光の問題である。スクリーンの画像はその反射光により認識できる。このため反射光が拡散される範囲が視野角となる。拡散板の発散角度が広いほど視野角が広がるが、ディスプレイの明るさは低下する。拡散角度を変えることで個人専用の狭い視野角から複数観賞用の広い視野角に変換することも可能である。さらに、回折を利用すれば、レーザ光の反射または透過の方向に指向性を持たせることができる。レーザの照射方向と、ディスプレイを見る人の位置関係は機器の構成により複数のパターンが考えられる。ディスプレイの像をより明るく鮮明に見るためには、観察者の方向にレーザ光を効率よく集める必要がある。この機能を実現するために、回折素子は重要となる。レーザ光源はコヒーレンスの高い光源であるため、波長スペクトルが非常に狭い。このため、回折素子の設計が非常に容易となり好ましい。また回折素子を液晶等の可変な構造にすることで、レーザ光の回折方向、回折角、等を自由に制御することも可能となる。例えば、明るい場所や、窓から入る明光が存在する場合にも、レーザ光の回折方向を周辺の光の方向と異なる方向に指向性を持たせることで、より明るい画像をみることができる。

【0014】

拡散板が必要なもう一つの理由は安全性の確保である。レーザ光はコヒーレンスが高いためスクリーンからの反射光が何らかのレンズ作用により集光された場合に、高いパワー密度となる可能性がある。この問題を解決するには、レーザ光のコヒーレンスを下げるのが有効である。コヒーレンスが低下すれば集光特性が劣化し、通常のランプと同様の使用が可能となる。これを実現するために、スクリーンに拡散板を用いる。拡散板で反射または拡散板を透過した光は空間的なコヒーレンスが大きく低下するため、集光特性が大幅に低下する。これによって、高いパワー密度に集光されることが無くなり、安全性が向上する。

【0015】

図4は高い携帯性を有するレーザディスプレイである。


【0016】

レーザ投射部401とスクリーン403はアーム402で連結されている。スクリーン403は折り畳み式になっており図4(b)に示すように拡大が可能である。スクリーンを広げ、アームをのばして図4(c)に示すようにスクリーン上に画像105を投射する。スクリーンを拡大する場合は、例えばアームの伸張によってレーザの投射面積を切り替えるスイッチを搭載する。こうすることで、スクリーンの大きさに合わせてレーザの投射面積を調整できる。レーザ光がスクリーン以外の部分に投射されないようにアームの長さにより自動的に切り替わる。スクリーンとしては、硬質の材料の他、形状記憶の材料などの利用も可能である。スクリーンサイズを可変することで、携帯性が大幅に向上する。

【0017】

図5は背面投写型のレーザディスプレイ装置である。

【0018】



レーザディスプレイとしては、前述した反射型以外に透過型の構成も可能である。図5において、収納時は(a)、使用時(b)である。レーザ照射部101はアーム102によりスクリーン103に連結されている。レーザ照射部101から出たレーザ光104はスクリーンに照射され画像105を構成する。スクリーンには微細な凹凸が形成され、レーザ光は拡散されている。背面投射は反射型に比べて、より安全な機構を実現できる。例えば、レーザ照射とスクリーンを覆うことで、スクリーンに照射されるレーザ光を外部と完全に遮断することが、可能となる。この場合、レーザ光が直接外部に照射される可能性は皆無となり安全性は確実に確保される。スクリーンに照射されたレーザ光は拡散されているため、空間コヒーレンシーが低下しているため、通常のランプ等と同様の安全基準での利用が可能となる。

【0019】

図6は、本発明のレーザディスプレイの他の形態である。アーム102は短い、スクリーンに対して、レーザ照射部を起立させることで、側面近傍からのレーザ光照射となる。スクリーンは拡散板としての凹凸と回折効果を得るために周期的な構造を形成している。レーザ照射部104から出たレーザ光104はスクリーンにより拡散および回折されて、スクリーンに垂直な方向に反射する。これによって、スクリーンを正面から見る人の方向に画像変換された光を照射する。本発明の構成では非常にコンパクトな構造が実現できる。なお、背面投射型にも有効である。

【0020】

レーザディスプレイの波長と視感度の関係より、RGB光源の発振波長が重要になる。視感度の影響で、使用する波長と必要な光強度が決まる。また色度の影響で、波長と色再現性の広さが決定される。赤色の波長を640nm、緑色は532nmに固定したとき、青色光は波長が430nm以下になると視感度が低下するため、必要パワーが急増する。また460nm以上になると緑色の領域に近づくため、表現可能な色範囲が狭くなると同時に青色を表現するための必要パワーが増大する。同時に赤色のパワーも増大する結果となる。一方、GaN半導体による青色レーザは通常410nm近傍で高出力レーザが実現されている。この波長を長波長側にシフトさせるにはInの添加量を増大させる必要があるが、Inの添加量を増大させるとInの偏析により結晶組成が悪くなり、信頼性、高出力特性が劣化する。GaNを用いた青色レーザでは波長が455nm以下に設定することが望まれる。色再現性の観点からも波長が短い青色光源を用いる方が青色領域において表現できる色の範囲が広がるため、好ましい。以上の観点より、青色レーザの波長領域としては、430nm～455nmが好ましい。さらに好ましくは440～450nmが望まれる。必要パワーの低減による低消費電力化と高い色再現性を実現できる。赤色半導体レーザはAlGaAs系半導体材料またはAlGaInP系半導体材料によって実現できる。しかしながら高出力化を実現するには、波長630～650nmが好ましい。さらに、視感度および青色光の使用波長範囲を拡大する意味からも640nm±5nmが最も好ましい。緑色レーザはZnSe系半導体レーザにより実現可能である。ZnSe系半導体レーザはファブリペロー型半導体レーザにおいては導波路内の光パワー密度が高いため信頼性を得るのが難しかった。しかしながら本発明の面発光レーザの構成をとることで、結晶内の光パワー密度の低減が図れ、高信頼性が確保できる。色バランスを考慮した波長領域としては510～550nmの波長領域が必要である。しかしながら、半導体レーザの信頼性を考慮すると510～520nmの領域において高い信頼性と高出力特性が実現できる。緑色半導体レーザとしてはGaNにInを大量にドーピングすることでも実現可能である。この場合でも波長領域500～520nmが望ましい。さらに、色度範囲の拡大を実現するために、3原色以外に第4の光を加えることで、色の再現性が大幅に向上する。加える色としては480nm近傍の青緑色である。この領域は従来の3原色からなる色度範囲では実現出来なかった色の領域であり、表現できる色は範囲を大幅に拡大することが可能となる。

【0021】

さらに、レーザ照射部にフォトディテクタを備えることで、レーザディスプレイの機能

を大幅に向上できる。フォトディテクタを備えれば、スクリーン上の画像をモニターできる。これによって、画像の好悪をフィードバックすることで、より美しい画像を再現できる。また、スクリーンの明るさ、色調を検知することで、照射するレーザー光の強度、比率を制御し、いかなる場合においてもより美しい色を再現することが可能となる。フォトディテクタにより画像、色彩、明暗を制御できる。また安全性の観点からもフォトディテクタは有効である。レーザー照射部とスクリーン間に異物が存在する場合、またレーザー光の走査が何らかの原因で止まった場合等にフォトディテクタがあれば、これらを検知してレーザー照射を停止できる。また、それ以外に、スクリーン上においた画像にレーザー光を照射し、その反射光を検知することで、画像情報を読みとるコピー機としても利用できる3原色レーザーを用いれば、簡易はカラーコピー機を実現できる。さらに、フォトディテクタによりレーザー光を検出することで、レーザー光がスクリーンから外れたことを検出し、レーザーの照射を停止することでより安全性が向上する。レーザー光の照射部を検知すれば、アームの形状や硬度、レーザー照射部の位置の限定は非常に緩くなり、使用する許容度が大幅に増大する。

【0022】

なお、本発明では、レーザー光源をレーザー照射部に設置した場合について説明したが、レーザー光源はレーザー照射部に限らず、アーム部、スクリーン部にも設置可能である。レーザー光源とレーザー照射部を光学系または光ファイバーで繋ぐことで、レーザー光の供給が可能となる。レーザー光源を照射部以外の部分に設置することで、照射部の小型化が図れ、携帯性が向上する。

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明のディスプレイ装置は、レーザー光源により画像を表示するため高精細、高色彩な画像を実現できる。さらに、レーザー照射部をスクリーンに連結し、照射部の方向を限定することで、レーザー光がスクリーン以外に直接照射するのを完全に防止できる。これによって、モバイル用途に応用した場合にも、安全性の確保が可能となり、小型で携帯性にすぐれ、低消費電力で安全なディスプレイ装置が実現できるため、その実用効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施形態に係るディスプレイ装置の一例を示す図(a)形態時を示す図(b)使用時を示す図

【図2】本発明の実施形態に係るディスプレイ装置を構成するレーザー照射部の一例を示す図(a)レーザー照射部の全体構成図(b)光源部分を示す図

【図3】本発明の実施の形態に係るディスプレイ装置を構成するレーザー照射部の他の一例を示す図

【図4】本発明の実施の形態に係るディスプレイ装置の他の一例を示す図


【図5】本発明の実施の形態に係るディスプレイ装置の他の一例を示す図

【図6】本発明の実施の形態に係るディスプレイ装置の他の一例を示す図

【符号の説明】

【0025】

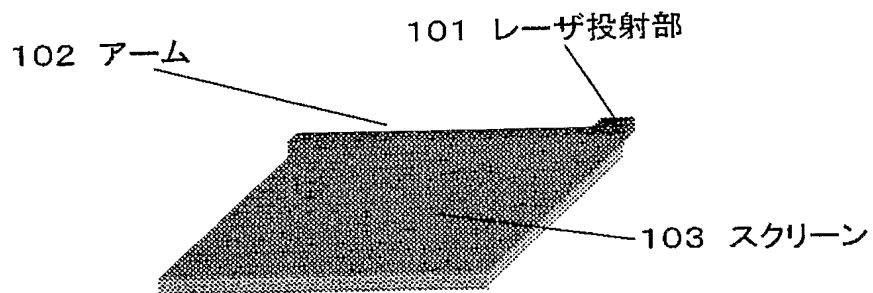
- | | |
|-----|---------|
| 101 | レーザー照射部 |
| 102 | アーム |
| 103 | スクリーン |
| 104 | レーザー光 |
| 105 | 画像 |
| 201 | 光源DBR層 |
| 202 | 2次元スイッチ |
| 203 | プリズム |
| 204 | レンズ |
| 205 | RGB光源 |



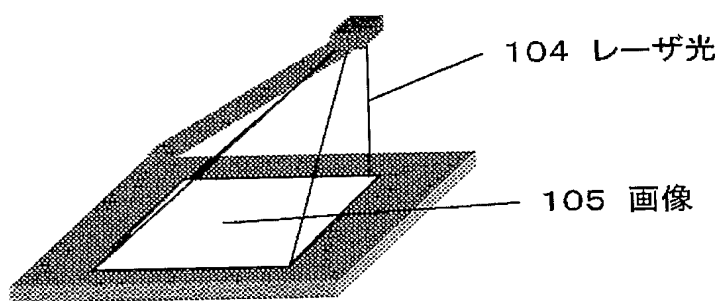
2 0 7	回折素子
3 0 1	光源
3 0 2	ミラー
3 0 3	ミラー
3 0 4	レーザ光
3 0 5	スクリーン
4 0 1	レーザ照射部
4 0 2	アーム
4 0 3	スクリーン

【書類名】 図面

【図 1】

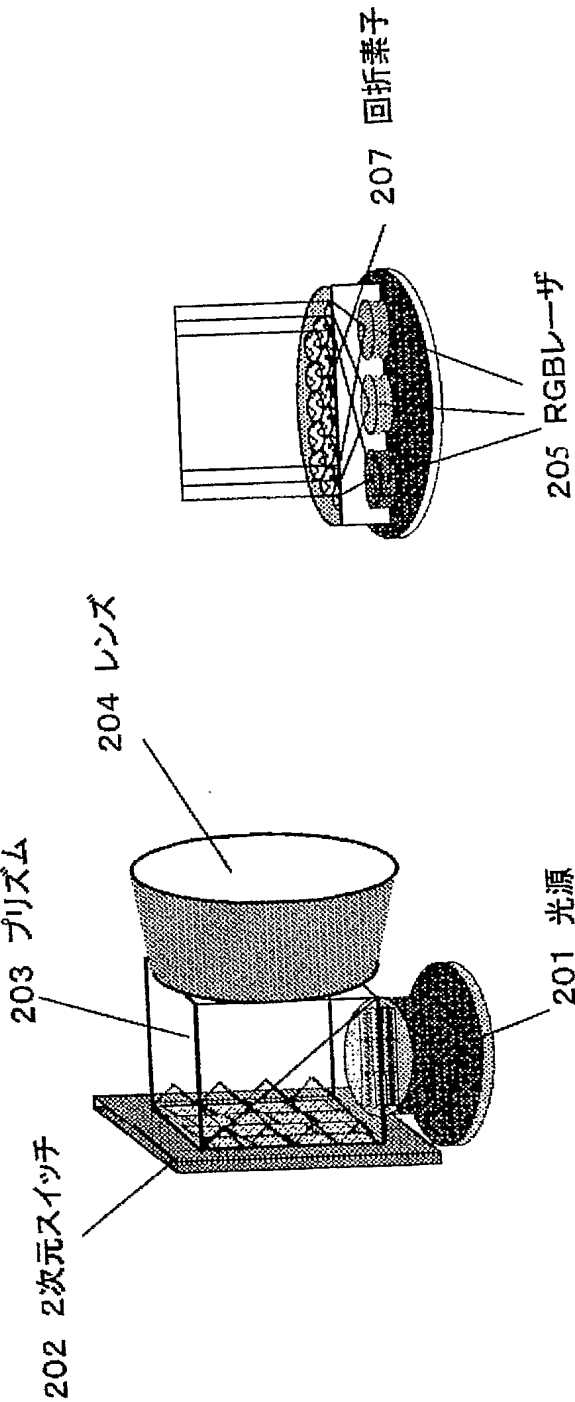


(a)

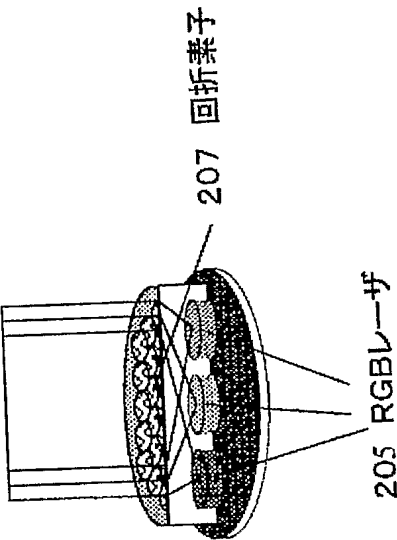


(b)

【図 2】

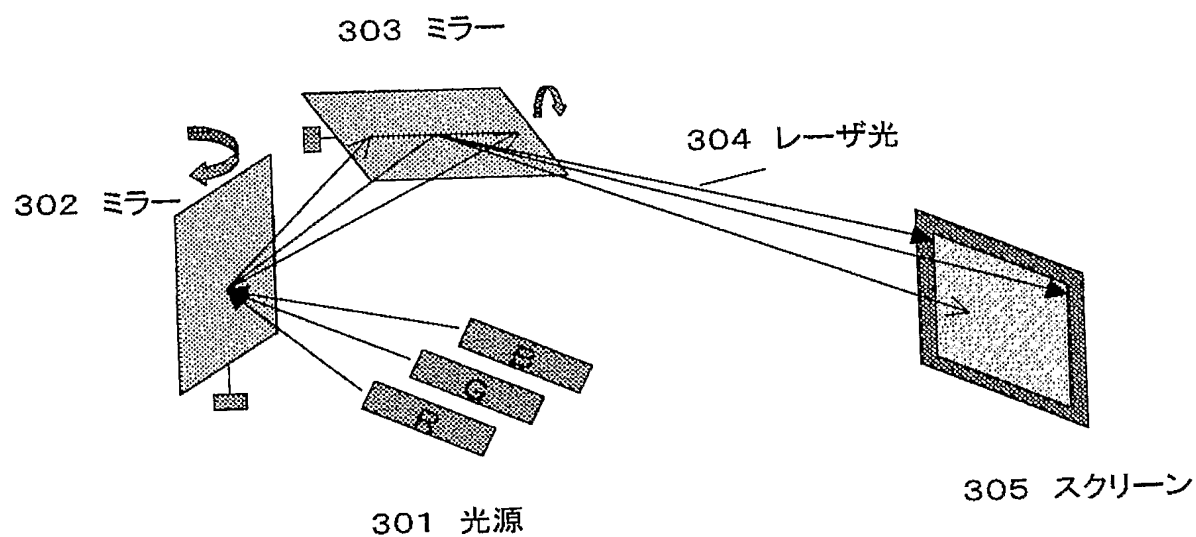


(a)

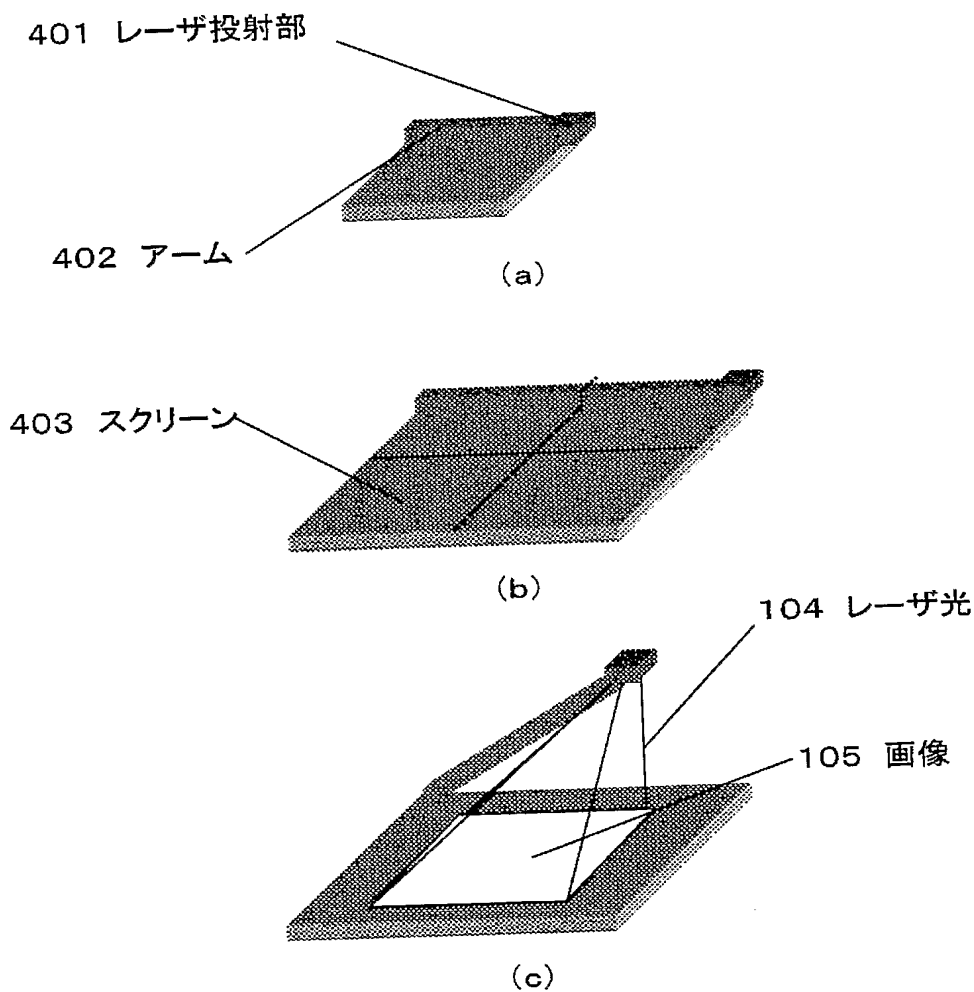


(b)

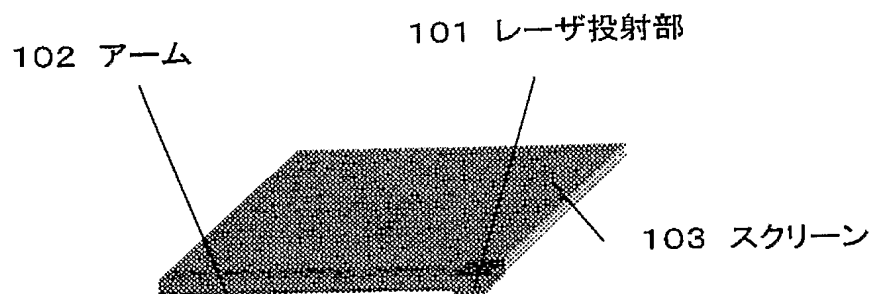
【図 3】



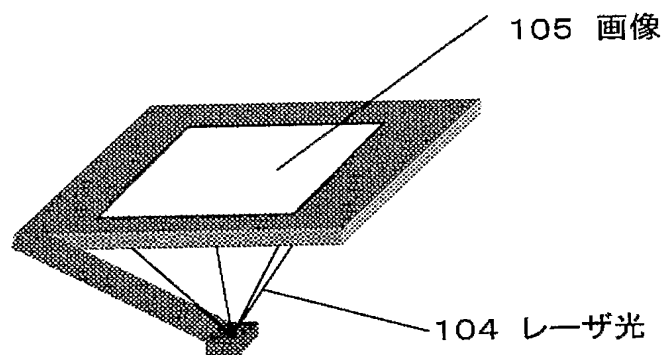
【図 4】



【図 5】

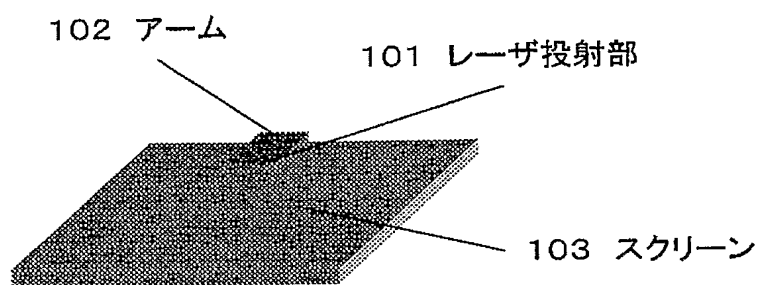


(a)

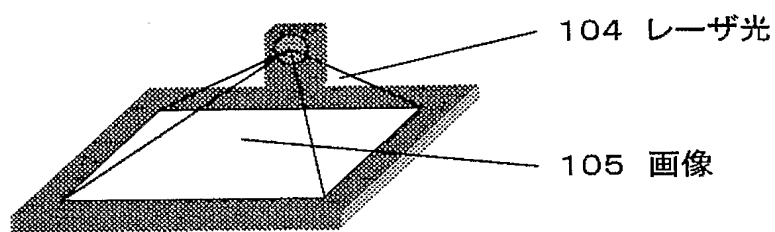


(b)


【図 6】



(a)



(b)



【書類名】要約書

【要約】

【課題】携帯型のレーザ照射ディスプレイ装置を実現するには、レーザ光が周りに照射されないよう。安全性を確保する必要がある。

【解決手段】レーザ照射部とスクリーンとをアームで連結し、レーザ照射部からのレーザ光がスクリーン以外の部分に直接照射されないように、レーザ照射部の位置を限定する。

【選択図】図 1



特願 2 0 0 4 - 0 5 4 0 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社